

ТРАНСПОРТ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И БУДУЩЕЕ ПРИГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК

О.В. Волокитина, С.А. Ширяев, В.А. Гудков.

Волгоградский государственный технический университет

Стихийное развитие рынка транспортных услуг в сфере перевозок пассажиров заставило по-новому взглянуть на формирование и организацию системы пассажирских перевозок. Существующая многолетняя практика допуска частных автоперевозчиков на рынок транспортных услуг, не самым лучшим образом сказалась на транспортной системе регионов. В результате, стало очевидным, что недостатки привлечения коммерческих перевозчиков превышают их достоинства.

Нельзя не согласиться с тем, что на современном этапе частный бизнес имеет особое влияние на функционирование транспортной отрасли. В сложившихся условиях государственные пассажирские автотранспортные предприятия не имеют возможности открывать новые маршруты, увеличивать выпуск транспортных средств, интенсивность и регулярность движения транспорта. Большинство вновь открытых маршрутов принадлежат коммерческим перевозчикам. Кроме того, постоянно увеличивается количество подвижного состава, находящегося в собственности граждан и объем перевозок автобусами малых автопредприятий и физических лиц.

На сегодняшний день число маршрутов, обслуживаемых государственными автотранспортными предприятиями и перевозчиками муниципальной формы собственности, практически сравнялось. Наиболее выгодные маршруты муниципальных предприятий дублируются коммерческими маршрутами частного извоза. Естественно, это пригородные маршруты, носящие постоянный характер. Наименьшая доля частных маршрутов наблюдается на дачных маршрутах, которые вследствие своей сезонности становятся для них менее привлекательными.

Пригородные маршруты малых автопредприятий и физических лиц имеют совершенно иную структуру и строятся исходя из коммерческих соображений. Как правило, протяженность большинства маршрутов государственных унитарных предприятий в пределах городской черты составляет от 10 до 20 % [1]. Коммерческие маршруты 50%, а некоторые и до 70% своего пути проходят по улицам города. Стоимость проезда в пригородных автобусах в городской зоне выше, чем в городских автобусах. Действует один тарифный участок «по городу».

Малые пассажирские автотранспортные предприятия формируют пригородные маршруты таким образом, чтобы появилась возможность получения дополнительной прибыли от перевозок пассажиров в пределах черты города. При этом повторяются городские маршруты, имеющие

наибольшие величины пассажиропотоков, наиболее напряженные участки. В результате, основные транспортные магистрали города получают дополнительную нагрузку, а проблема транспортного обслуживания жителей пригородной зоны остается открытой.

«Частники» обслуживают районы области с наиболее удобным географическим положением относительно областного центра и развитой инфраструктурой. Наиболее отдаленные населенные пункты пригорода обслуживаются только муниципальными пассажирскими автотранспортными предприятиями. Сеть коммерческих маршрутов захватывает ближайшие населенные пункты области, в которых сконцентрировано значительное число жителей, работающих в городе.

Таким образом, можно отметить, что перевозчики немуниципальной формы собственности при выборе пригородного маршрута ориентируются на следующие показатели: отдаленность населенного пункта от города; развитость инфраструктуры и возможность круглогодичного обслуживания; численность населения и его социальный состав. Такой подход только усугубляет и без того сложную ситуацию, сложившуюся на пассажирском автотранспорте.

Так как основной целью функционирования транспортной отрасли является полное удовлетворение потребности населения в перевозках, необходимо решить вопрос оптимального соотношения спроса и предложения на рынке транспортных услуг, скоординировать деятельность перевозчиков всех форм собственности, создать условия добросовестной конкуренции, при которых появилась бы возможность разумного регулирования и контролирования рынка пассажирских перевозок. Для этого необходимо создать соответствующую законодательную и нормативно-правовую базу, экономические механизмы регулирования перевозок, установить входные и межотраслевые барьеры, а также ввести ограничения доступа перевозчиков на пассажирские маршруты в зависимости от качества предоставляемых услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / В.А. Гудков [и др.]; под ред. В.А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004 – С. 174.

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ АВТОБУСОВ «ВОЛЖАНИН»

Г.А. Чернова, В.Н. Тышкевич, Ю.И. Моисеев
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Автобусное производство «Волжанин» выпускает автобусы средней и особо большой вместимости с использованием импортных агрегатов и узлов. Многолетний опыт эксплуатации дисковых тормозных механизмов фирмы KNORR BREMSE на муниципальном пассажирском предприятии показал эффективность их использования, но перед технической службой возникли

вопросы, касающиеся прочностных свойств тормозного диска. Опыт эксплуатации дисковых тормозов в российских автотранспортных предприятиях отсутствует, поэтому важно оценить износостойкость тормозных дисков.

Согласно технической характеристики тормозных механизмов фирмой KNORR BREMSE определён ресурс до замены тормозных дисков до достижения ширины дисков 37 мм. Опыт эксплуатации тормозных механизмов и испытания на тормозном стенде показали, что при ширине тормозного диска, равного 33 мм тормозные качества не ухудшаются.

Задачей исследования является определение износостойкости тормозных дисков при достижении суммарной ширины 37 и 33 мм в результате износа. Для определения возможности эксплуатации тормозных дисков при их износе менее 37 мм, проводится расчёт прочности дисков при износе дисков до 37 и 33 мм.

Материал тормозных дисков – высокопрочный чугун ВЧ 38-17, ВЧ 45-5. По ГОСТ 7293-70 для высокопрочного чугуна ВЧ 38-17 - ВЧ 45-5 предел прочности при растяжении $\sigma_{\text{вр}} = 380 \dots 450$ МПа, предел текучести при растяжении $\sigma_T = 330$ МПа. Геометрические характеристики рабочей поверхности тормозных дисков представлены на рис. 1.

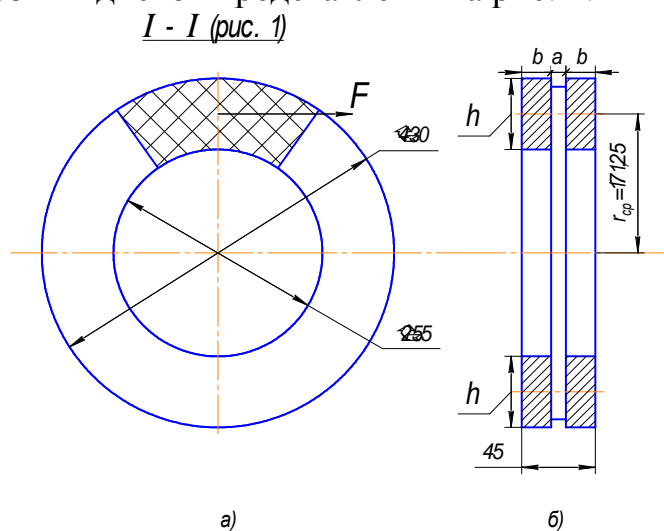


Рис. 1. Геометрические характеристики рабочей поверхности тормозных дисков: а) размеры тормозного диска с накладкой, б) поперечное сечение тормозного диска.

Размеры диска

| Марка автобуса | Размеры диска, мм | | |
|--|-------------------|----------|----------|
| | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>h</i> |
| Волжанин-5270 CITYRHYTHM-12 тип моста ZF | 10 | 17,5 | 87,5 |
| Волжанин-6270 тип моста SCANIA | 18 | 13,5 | 87,5 |
| Волжанин-6270 тип моста ZF-06 | 10 | 17,5 | 87,5 |

Для расчёта допустимого напряжения растяжения тормозных дисков принимается значение коэффициента запаса прочности $[n]=2,5...3,0$ [2,3].

Допускаемое напряжение растяжения равно:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{вр}}{[n]} = \frac{380...450}{3} = 127...150 \text{ МПа.}$$

Для расчёта максимального тормозного момента использованы методики [2,3]. Величины максимальных тормозных моментов для разных марок автобусов представлены в таблице 1. Применяемый тормозной механизм фирмы KNORR BREMSE реализовывает максимальный тормозной момент 29500 Нм, что значительно больше, чем необходимо для затормаживания колёс автобусов «Волжанин».

Таблица 1. Значения максимальных тормозных моментов

| № п/п | Марка автобуса | Мост | Максимальный тормозной момент, Нм |
|-------|--|----------|-----------------------------------|
| 1 | Волжанин-5270 | передний | 19055,952 |
| | | задний | 19600,848 |
| 2 | Волжанин-6270 | передний | 20936,07 |
| | | средний | 18519,93 |
| | | задний | 7719,93 |
| 3 | Волжанин-6270 | передний | 18893,33 |
| | | средний | 18834,67 |
| | | задний | 8034,67 |
| 4 | Реализуемый максимальный тормозной момент механизма фирмы KNORR BREMSE | - | 29500 |

Для проверки прочности тормозных дисков приняты 2 расчётных случая. 1 расчётный случай – равномерное прижатие к диску тормозных колодок (рис. 2, а), 2 расчётный случай – неравномерное прижатие к диску тормозных колодок (рис. 2, б).

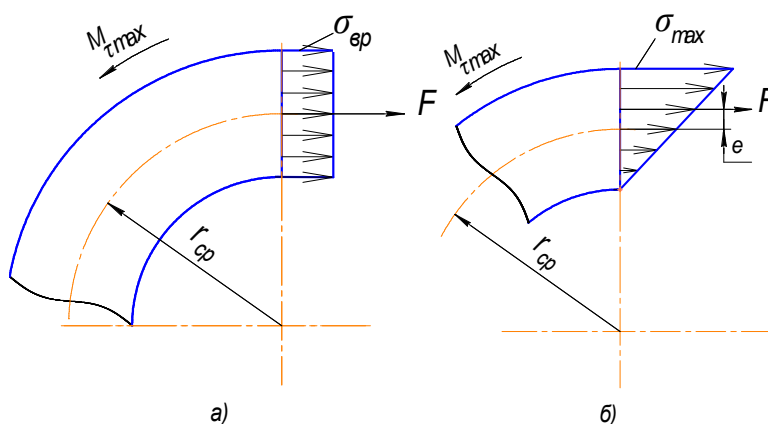


Рис. 2. Схема нагружения тормозного диска: а) для 1-го расчётного случая, б) для 2-го расчётного случая.

Для 1-го расчётного случая напряжение от растяжения равномерно распределено по высоте h тормозного диска (рис. 2, а). Определены силы, растягивающие диск, и напряжение растяжения диска. Должно соблюдаться условие прочности $\sigma \leq [\sigma]$. Для 2-го расчётного случая напряжение от растяжения неравномерно распределено по высоте h тормозного диска (рис. 2 б). В этом случае напряжения будут неравномерно распределены по высоте поперечного сечения. Рассматривается внецентренное растяжение. Определена сила, растягивающая диск по рекомендации [4]. В этом случае на внутренней поверхности диска напряжение $\sigma = 0$. Должно соблюдаться условие прочности: $\sigma_{max} \leq [\sigma]$.

Расчёт прочности новых тормозных дисков и дисков при износе до суммарной ширины 33 и 37 мм представлен в таблице 2.

Таблица 2. Определение прочности при растяжении тормозных дисков

| № п/п | Параметры | Волжанин-5270 | Волжанин-6270 | | KNORR BREMSE |
|---|--|---------------|---------------|-------------|-------------------------------|
| | | | SCANIA | ZF-06 | |
| 1-й случай нагружения / 2-й случай нагружения, ширина 45 мм | | | | | |
| 1 | Напряжение растяжения, σ / σ_{max} , МПа | 37,4/69,26 | 51,82/95,79 | 36,08/66,47 | 73,02 /56,33 134,57/103,8 |
| 1-й случай нагружения / 2-й случай нагружения, ширина 37 мм | | | | | |
| 2 | Напряжение растяжения, σ / σ_{max} , МПа | 48,52/89,4 | 73,64/136,1 | 46,77/86,2 | 73,02 /103,77 134,57/191,2 |
| 1-й случай нагружения / 2-й случай нагружения, ширина 33 мм | | | | | |
| 3 | Напряжение растяжения, σ / σ_{max} , МПа | 56,95/104,9 | 93,28/172,4 | 54,9/101,2 | 85,72 /131,44 147,9/242,2 |
| 4 | Допускаемое напряжение растяжения, $[\sigma]$, МПа | 127...150 | | | |

Определено, при ширине 37 и 33 мм напряжение растяжения значительно ниже расчетного допускаемого напряжения, равного 127...150 МПа для первого и второго случая нагружения. При использовании тормозных механизмов на автобусах «Волжанин», где реализуется значительно меньший тормозной момент, диски возможно эксплуатировать до достижения ширины 33 мм без ухудшения прочностных свойств. Рекомендацию фирмы-изготовителя о замене дисков при достижении ширины 37 мм можно использовать при реализации максимального тормозного момента 29500 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: т. 1. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
2. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчёт автомобиля. М.: Машиностроение, 1984. 376 с.
3. Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль. М.: Машиностроение, 1989. 304 с.
4. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. – М.: Высш. школа, 1989. – 624 с.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ НА ПРИГОРОДНЫХ ДАЧНЫХ МАРШРУТАХ

Горожанкин Ф.А., В.А. Гудков

Волгоградский государственный технический университет

Особенностью нашей страны является наличие больших земельных участков, выделенных в личное пользование городских жителей, в связи с чем большое значение играет особый вид перевозок – дачные перевозки. Этот вид перевозок характерен только для России и стран ближнего зарубежья, поэтому невозможно использовать зарубежный опыт. Следует отметить, что и у нас должного внимания организации дачных перевозок в настоящее время не уделяется.

Транспорт, а, следовательно, и доставку пассажиров в садово-огородные общества, относят к сфере услуг. Для каждой услуги основным свойством является качество ее предоставления. Соответственно, необходимо объективно его оценивать.

Существует достаточно большое количество показателей оценки качества перевозок, но в основном они относятся к городскому транспорту. Применительно к дачным перевозкам нужны свои подходы, отличные от городских, в связи со спецификой этих перевозок.

Дачные перевозки имеют свои особенности, которые нужно учитывать при их организации.

Прежде всего, дачные перевозки осуществляются на разные расстояния. В волгоградской области есть дачи, которые находятся как в пределах городской черты города Волгограда, так и далеко за ее пределами. Зачастую дачные перевозки - это перевозки на значительные расстояния, и в этом случае большое внимание нужно уделять комфорту поездок пассажиров. Для этого необходим подвижной состав, который сможет обеспечить такие условия. То есть нужны автобусы с местами для проезда сидя без накопительных площадок и местами для размещения багажа. Однако на коротких маршрутах можно применять подвижной состав, приспособленный для городских перевозок, то есть с преимущественным проездом стоя, что уменьшает себестоимость осуществления перевозок. Таким образом, необходимо рационально выбирать

подвижной состав в зависимости от протяженности маршрута, чтобы обеспечить достаточный комфорт и при этом иметь малые затраты на перевозку.

Так же особенностью дачных перевозок является то, что большая часть пассажиров перемещается с багажом, поэтому необходимы специальные места для размещения багажа или багажные отделения.

Отсюда следует, что для осуществления пригородных и дачных перевозок необходим отличный подвижной состав от того, что используется для перевозки пассажиров в городе.

Еще одной важной особенностью дачных перевозок является то, что пассажиропотоки имеют большую неравномерность во времени. Эти изменения происходят не только по дням недели, но и по сезонам года (рис. 1)

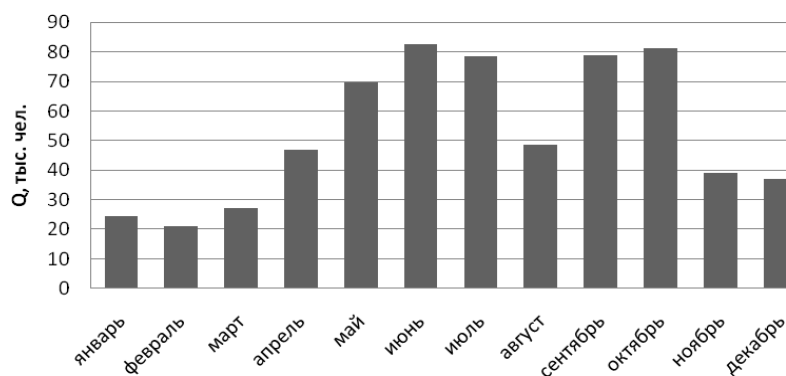


Рис. 1. Количество перевезенных пассажиров по месяцам 2007 года на пригородном транспорте на примере АТП-4 г. Волгограда

Естественно, что зимой необходимость в дачных перемещениях практически отпадает. И постепенное возрастание потребности в перевозках начинается весной. При этом заранее предсказать этот рост довольно сложно, поскольку определяющую роль играет погода. Как только устанавливается теплая погода без осадков, люди стремятся выехать за город на свои дачные участки. Так же резкое возрастание пассажиропотока происходит в праздничные и выходные дни. Необходимо учитывать в южных регионах и поливные дни. Таким образом, при организации перевозок важным показателем является гибкость – то есть способность к изменению расписания движения и числа подвижного состава в зависимости от времени года, равно как и оперативность реагирования на изменения погодных условий и других объективных причин.

Кроме того, спецификой дачных перевозок является то, что интервалы движения автобусов, в связи с небольшими величинами пассажиропотоков, достаточно велики и в зависимости от конкретных условий могут достигать нескольких часов. В связи с этим, в отличие от городских перевозок, где определяющее значение имеет как раз интервал движения, на дачных перевозках главную роль играет точное соблюдение расписания. А так как в основном дачные маршруты имеют небольшое число промежуточных

остановок, поскольку пассажиры перемещаются, как правило, от начальной остановки до определенного дачного массива, важным становится соблюдение времени отправления. При этом время прибытия уже играет второстепенную роль, а допустимые задержки в пути для пригородных и дачных маршрутов существенно больше, в сравнении городскими перевозками.

Как было сказано выше, основная масса пассажиров производит посадку в автобус в пункте отправления. Отсюда вытекает следующая особенность – эти пункты необходимо располагать в пассажирообразующих пунктах или в местах, куда удобно добираться на других видах городского общественного транспорта.

Следует отметить, что в последнее время происходит уменьшение общего числа муниципальных автобусов по области (рис. 2). Это связано, прежде всего, с возросшей конкуренцией со стороны маршрутных такси и недостаточным финансированием автотранспортных предприятий. Однако для дачных перевозок более рациональным средством передвижения являются именно муниципальные автобусы из-за удобства посадки/высадки, большой вместимости и возможности льготного проезда. На данный момент проблемой является нехватка автобусов. Большинство дачных автобусов ходят переполненными и не способны в полной мере удовлетворить спрос на перевозку.

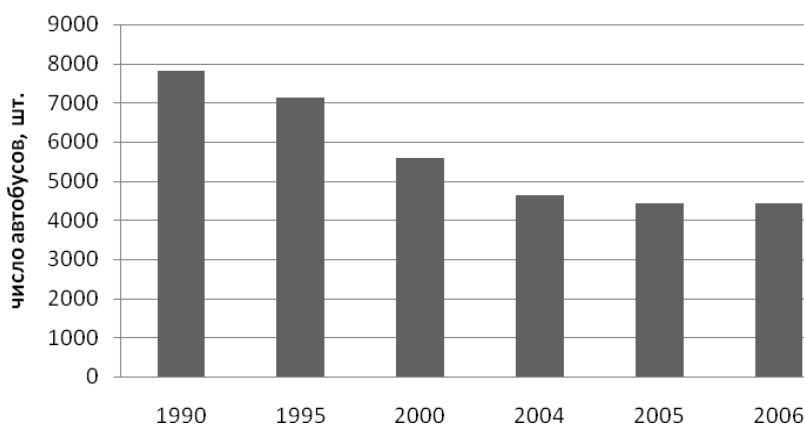


Рис. 2. Изменение числа автобусов в волгоградской области по годам

Так же существует проблема старения парка автобусов. Следует заметить, что в целом происходит постепенное обновление парка, однако его интенсивность явно не достаточна. И большая часть старых автобусов по-прежнему находится в эксплуатации.

Оценка качества обслуживания пассажиров крайне важна для определения общего состояния перевозок и выработки решений по улучшению уровня этого обслуживания. Учет всех особенностей перевозок пассажиров в дачном направлении и решение основных проблем позволит повысить качество обслуживания пассажиров.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Хоанг Динь Дык, Фам Куанг Минь

Волгоградский государственный технический университет

Загрязнение воздуха вредными выбросами автомобилей стало серьезной экологической проблемой развитых стран. Одно из основных ее решений является повышение экологической безопасности автомобиля. Чтобы оценить эффективность работ в этом направлении, необходимо проанализировать какие конструктивные методы снижения токсичности двигателей автотранспортных средств (АТС) применяются.

При сгорании рабочей смеси образуется ряд вредных для здоровья человека продуктов сгорания, в частности, окись углерода (СО), различные углеводороды (СН) и окислы азота (NO). Хотя эти вещества и составляют всего 1% от общего выхлопа (остальное – это азот, двуокись углерода и водяной пар), они очень вредны и требуют нейтрализации.

Отработавшие газы (ОГ) воздействуют на слизистые оболочки глаз, носа, разрушают легкие человека, так как при движении по дыхательному тракту они взаимодействуют с влагой верхних дыхательных путей. Выхлопные газы оказывают токсичное влияние на растения.

Оксид углерода СО воздействует на нервную и сердечнососудистую системы, вызывает удушье (соединяется с гемоглобином крови и затрудняет перенос кислорода к тканям). Первичные симптомы отравления оксидом углерода (появление головных болей) возникает при концентрациях СО 200 мг/м³ при длительности воздействия в течение 2-х – 3-х часов.

Оксиды азота NO_x (NO, NO₂, N₂O₃, N₂O₅). Основной выбрасываемый оксид NO не имеет цвета и запаха, очень ядовит, раздражающе действует на органы дыхания человека. При повышении концентрации NO_x возникает сильный кашель, рвота, иногда головная боль.

Углеводороды C_nH_m имеют специфический неприятный запах, обладают наркотическим действием. В малых концентрациях снижают активность, вызывают головную боль, головокружение. Например, при вдыхании паров бензина в течение 8 часов в концентрации около 600 мг/м³ возникают головные боли, кашель, неприятные ощущения в горле. В таблице 1 показан состав отработавших газов ДВС.

Один из способов повышения экологической безопасности бензиновых ДВС является использование устройств нейтрализации отработавших газов – каталитических нейтрализаторов. В них происходят необходимые химические реакции – доокисление монооксида углерода (СО) и несгоревших углеводородов (СН), а также снижение количества окиси азота (NO_x).

Современные каталитические нейтрализаторы – это трехкомпонентные каталитические нейтрализаторы. Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор представляет собой корпус из нержавеющей стали, включенный

в систему выпуска до глушителя. В корпусе располагается блок носителя с многочисленными продольными порами, покрытыми тончайшим слоем вещества катализатора, которое само не вступает в химические реакции, но одним своим присутствием ускоряет их течение.

Таблица 1. Состав отработавших газов ДВС.

| Компонент | Ед. измерения | Бензиновый ДВС | Дизельный ДВС | Токсичность |
|-------------------------------|-------------------|----------------|---------------|-------------|
| N ₂ | % об. | 74-77 | 76-78 | Не токсичны |
| O ₂ | % об. | 0,3-8, | 2-18 | |
| H ₂ O | % об. | 3-5,5 | 0,5-9 | |
| CO ₂ | % об. | 5-12 | 1-12 | |
| CO | % об. | 0,1-8 | 0,01-0,5 | Токсичны |
| C _n H _m | млн ⁻¹ | 200-4000 | 100-500 | |
| NO _x | млн ⁻¹ | 500-5000 | 500-3000 | |
| Сажа | мг/м ³ | 0-100 | 0-20000 | |
| Альдегиды | % об | 0-0,2 | 0,001-0,009 | |
| Бензопирен | мг/м ³ | 10-20 | до 10 | |
| Оксиды серы | мг/м ³ | до 0,003 | до 0,015 | |

Упрощенно ход реакций в нейтрализаторе выглядит следующим образом:



В результате токсичные соединения CO, CH и NO_x окисляются или восстанавливаются до углекислого газа CO₂, азота N₂ и воды H₂O.

Чтобы уменьшить загрязнение воздуха ядовитыми парами бензина на транспортных средствах устанавливается система улавливания паров бензина, основным элементом которого является адсорбер. При создании в топливном баке избыточного давления паров топлива, пары из топливного бака поступают по паропроводу в адсорбер, где удерживаются активированным углем до включения режима продувки.

Экологическое воздействие на окружающую среду дизельных ДВС несколько другое. Наиболее важно в их конструкции снизить выбросы сажи – несгоревших частиц углерода, которые создают эффект дымности. Сажа (С) - это частицы твердого углерода размером 0,4...5 мкм с небольшим (1...3 % по массе) содержанием водорода. Находясь в ОГ ДВС, сажа адсорбирует на своей поверхности углеводороды, в том числе канцерогенные, и становится токсичной.

Сажа образуется в результате пиролиза (термического распада) молекул топлива при высоких температурах (свыше 1500 К) в условиях сильного недостатка окислителя.

Для дополнительной обработки ОГ дизелей кроме каталитических нейтрализаторов применяются механические, гидродинамические и

электростатические сажеулавливатели (фильтры), устройства термического дожигания, либо их комбинации.

СНИЖЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЯ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА

Хоанг Динь Дык

Волгоградский государственный технический университет

Загрязнение воздуха вредными выбросами автомобилей в наше время стало одной из глобальных экологических проблем. Автомобильный транспорт, наряду с промышленностью, один из основных источников загрязнения атмосферы. Доля автотранспорта в общих выбросах вредных веществ составляет около 35%. В городах этот показатель значительно выше и в отдельные периоды может достигать 60-80%.

При сгорании рабочей смеси образуется ряд вредных для здоровья человека продуктов сгорания, в частности, окись углерода (СО), различные углеводороды (СН) и окислы азота (NO). Хотя эти вещества и составляют всего 1% от общего выхлопа (остальное – это азот, двуокись углерода и водяной пар), они очень вредны и требуют нейтрализации.

В данной работе приводятся результаты исследования эффективности применения фильтрующего элемента ФГ-130-00 (состав CuO и MnO) – рисунок 1. Исследования проводились на автомобиле ВАЗ 21124 (рабочий объем 1,6 л, минимальные обороты холостого хода 900 об/мин, расход топлива на холостом ходе 0,7 л/ч) в лабораториях автотехнического центра ВолгГТУ. В качестве измерительной аппаратуры применялся газоанализатор МЕТА 4-х компонентный, свидетельство о поверке № 000503. Исследования проводились при температуре окружающего воздуха 35°C, влажности 31%, давлении 744 мм.рт.ст.



Рис. 1. Фильтрующий элемент ФГ-130-00

Последовательность операций при исследовании:

- двигатель прогревается до рабочей температуры 90°C. Обороты 900 об/мин устойчивы;

- при работе двигателя на холостом ходу без фильтрующего элемента измеряются концентрации: оксида углерода CO, углекислого газа CO₂, углеводороды CH, кислород O₂, λ;

- установка с фильтром герметично подсоединяется к выходному отверстию трубы глушителя и измеряются концентрации CO, CO₂, CH, O₂, λ;

- проводятся замеры концентраций CO, CO₂, CH, O₂, λ на холостом ходу после отсоединения фильтрующего элемента.

В таблице 1 приведены результаты одного из исследований.

Таблица 1. Концентрация вредных веществ в выхлопных газах

| Вредные вещества | Концентрация вредных веществ | | |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | без фильтрующего элемента | с применением фильтрующего элемента | после снятия фильтрующего элемента |
| CO, % | 0,88 | 0 | 0,97 |
| CO ₂ , % | 10,8 | 8,8 | 10,3 |
| CH, ppm | 212 | 30 | 168 |
| O ₂ , % | 3,36 | 6,1 | 3,53 |
| λ | 1,16 | 1,5 | 1,17 |

Вес фильтрующего элемента до исследования составлял по маркировке 805 г, после проведения исследования вес увеличился до 824г.

Концентрация CO в г/м³ определялась с помощью формулы:

$$C_{CO} = \frac{\rho \cdot C}{100\%};$$

где C – процентная концентрация CO,
ρ = 968 г/м³

Минимальное измеряемое значение концентрации CO доходило до 0,01%. В пересчете на концентрацию в г/м³ это составило 97 мг/м³. На рис. 2 .показано изменение концентрации CO от времени использования фильтрующего элемента.

C_{CO}, мг/м³

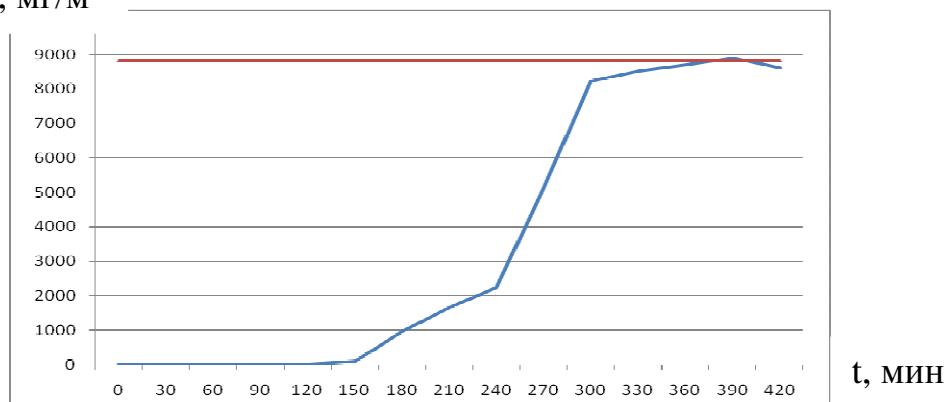


Рис. 2. Изменения концентрации CO от времени использования фильтрующего элемента при изменении его веса от 805 г до 892 г.

Концентрация СН в г/м³ определялась с помощью формулы:

$$C_{\text{СН}} = \frac{0,12 \cdot 10^{-6} \cdot \text{СН}(\text{ppm}) \cdot M(\text{СЗН8}) \cdot \rho(\text{Па})}{t}$$

На рис. 3 показано изменение концентрации СН от времени использования фильтрующего элемента.

$C_{\text{СН}}$, мг/м³

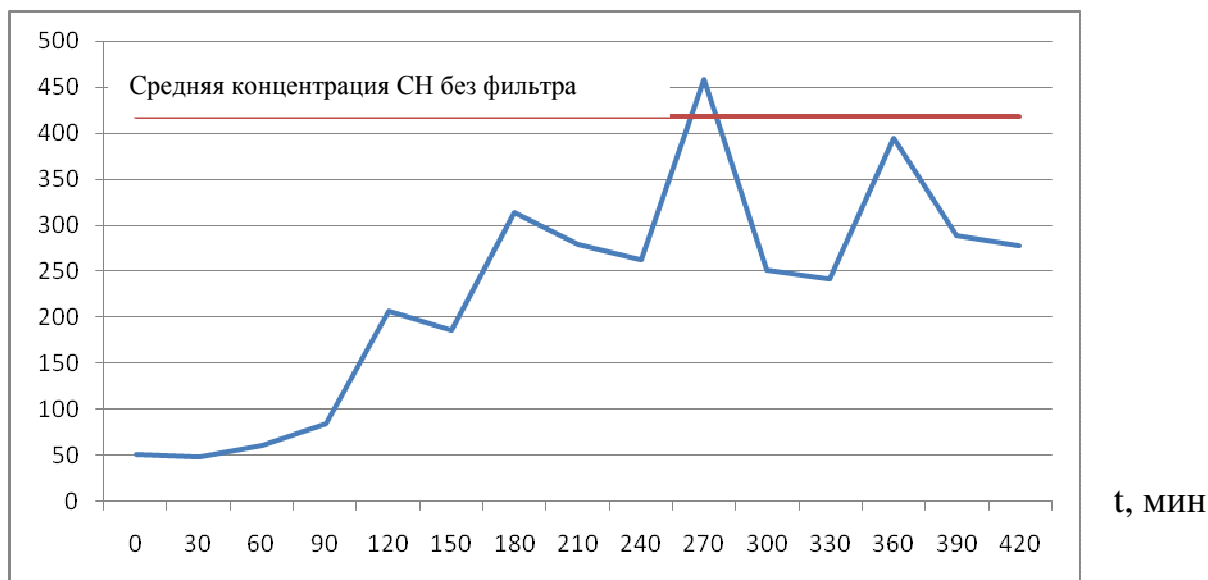


Рис. 3. Изменение концентрации СН от времени использования фильтрующего элемента при изменении его веса от 805 г до 892 г.

Таким образом, как следует из приведенных рис. 2 и 3 при использовании фильтрующего элемента концентрации СО, СН в отработавших газы значительно уменьшаются.

К сожалению фильтрующий элемент ФГ-130-00 эффективно очищает отработавшие газы от СО, СН только в короткий промежуток времени: 6-7 часов, в этой связи его требуется регулярно заменять.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ К СЕРТИФИКАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНО-ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ.

В.Г. Дыгало, А.А. Ревин

Волгоградский государственный технический университет

Повышение производительности процесса проектирования автобусов производства «Волжанин» и снижение затрат на внедрение средств, повышающих активную безопасность автобусов «Волжанин» возможно на основе разработки технологии создания лабораторных комплексов для проведения виртуальных испытаний устойчивости и управляемости автобусов

«Волжанин», оснащенных автоматизированной тормозной системой в режиме торможения.

На первых этапах проектирования избежать большинства ошибок позволяют комплексы САПР. Наибольшее применение в автомобилестроении нашли следующие системы автоматизированного проектирования: CATIA (www.catia.lbm.com) - совместного производства Dassault Systems и IBM (эту систему используют 11 ведущих автомобилестроителей Chrysler – 2800, ГАЗ – 130, ВАЗ – 100 рабочих мест), Unigraphics и Solid Edge (www.ug.eds.com) — производства фирмы Unigraphics Solutions (ВАЗ, КамАЗ), Pro/Engineer (www.ptc.com) — производства Parametric Technology Corporation (PTC) (ИЖ), а также многочисленные системы фирм Autodesk Inc. (www3.autodesk.com) и другие. Это наименее ресурсоемкие и не дорогостоящие виды исследования — математическое моделирование, но при этом обладающие рядом недостатков. Хотя в последнее время все большее применение находят мощные программные CAE комплексы такие, как ADAMS, которые позволяют проводить виртуальное прототипирование, основанное на автоматическом построении и решении уравнений Эйлера – Лагранжа. Однако составление адекватной математической модели работы системы невозможно без проведения ряда физических испытаний элементов систем. При всех неоспоримых достоинствах подобные комплексы обладают и недостатками, например, затруднен учет влияния неточности изготовления вследствие технологических требований и культуры производства предприятия - изготовителя.

На этапе испытаний в арсенале конструкторов существуют несколько методик проведения испытаний, в ходе которых моделируются различные ситуации, заложенные в соответствующих нормативных документах (требованиях). Так в соответствии с требованиями ЕЭК ООН (ГОСТ Р 41.13, ГОСТ Р 41.13Н) на испытания тормозного привода автомобилей с антиблокировочными системами (приложение №13 «Предписания, касающиеся испытаний тормозных систем, оборудованных антиблокировочными устройствами», правило №13 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категорий М, N и O в отношении торможения») при проведении испытаний должны отрабатываться условия торможения на наиболее опасных участках дорог и начальных скоростей. Так в методику испытаний вводится проверка правильности отработки рабочих процессов на начальных скоростях торможения при низких ($V = 40$ км/ч) и высоких ($V = 0,8 V_{max} < 120$ км/ч) значениях, а также на дорогах с поперечной неравномерностью коэффициента сцепления.

Дорожные испытания (физическое моделирование в реальных условиях) являются наиболее ресурсоемкими и дорогими. Причем проведение данного вида испытаний возможно лишь на специально оборудованных для этого полигонах (На территории РФ – НИИЦИАМТ г. Дмитров). К тому же дорожные испытания являются и самыми опасными как для водителя –

испытателя, так и для дорогостоящей измерительной техники, не говоря уже о самом исследуемом автомобиле. Являясь основным критерием правильности принятых технических решений, вместе с тем, дорожные испытания не позволяют добиться идеальной воспроизводимости условий проведения эксперимента, т.к. параметры дорожного полотна и окружающие условия в разные временные отрезки не совпадают. Вследствие этого довольно трудно, а порой и невозможно, например, отследить влияние какого-либо из параметров настройки блока управления системой.

Стендовые испытания (физическое моделирование в лабораторных условиях) являются менее ресурсоемкими и дорогими, чем дорожные испытания. При этом они дают возможность хорошей воспроизводимости условий проводимых испытаний. Стоимость проектирования и постройки современного (барабанного, площадочного, роликового) стенда составляет свыше 1,5 млн. \$. Однако физическое моделирование в лабораторных условиях дает возможность проведения поэлементного испытания систем, агрегатов и узлов автомобиля. Классическое стендовое оборудование хотя и позволяет обезопасить испытания, но одновременно вносит ряд допущений. Так, например, обеспечение формы и нагружения пятна контакта шины с дорогой, а также скоростных режимов движения автомобиля. При этом затруднен учет одного из наиболее сложно моделируемого звена системы Водитель – Автомобиль – Дорога, а именно водителя. Вместе с тем, при испытаниях автомобиля с АБС согласно основного документа, это становится необходимым.

Выходом из создавшейся ситуации является совершенствование стендового оборудования и методов испытаний, которые в рамках доводочных испытаний позволяют получить необходимую информацию о разработанной системе, оценить эксплуатационные свойства автомобиля с АБС в режиме торможения, выбрать оптимальную структуру управления тормозами (схему установки). Исследования ходовых характеристик и управляемости автомобилей необходимо проводить с широким применением новых средств: моделирующих установок, имитаторов-тренажеров и др.

Проведенные в ВолгГТУ исследования в области комплексной технологии моделирования тормозной динамики автомобиля дает уверенность в успешном решении этой задачи. Данные исследования позволят проанализировать управляющие воздействия водителей с разными психофизиологическими качествами (что в дальнейшем позволит учесть эти качества водителя при рассмотрении управляемого движения автомобиля), а также решить главную задачу о выборе оптимальной структуры управления автоматизированной тормозной системы (схемы установки), системы динамической стабилизации автобусов производства «Волжанин».

Основные методы решения базируются на использовании комплексной технологии моделирования, включающей математическую модель процесса торможения автотранспортного средства с АБС/СДС на различных дорогах, с

учетом поперечной неравномерности коэффициента сцепления, которая работает в реальном масштабе времени совместно с физическим объектом тормозной системы испытываемого автотранспортного средства и модуляторами блоками управления АБС/СДС.

Для автобусного производства «Волжанин» возможны:

- Разработка общих принципов построения математических моделей автобусов производства «Волжанин».
- Разработка основных принципов обеспечения адекватности и точности моделирования при проведении виртуальных испытаний, сопоставимых с полигонными.
- Разработка технологии построения имитационных испытательных стендов автоматизированных тормозных систем для основных типов транспортных средств, выпускаемых автобусным производством «Волжанин».
- Разработка технологии и методики проведения испытаний автоматизированных тормозных систем в производственных условиях в соответствии с требованиями отечественных и международных нормативов.
- Реализация макета стенда для испытаний пневматических автоматизированных тормозных систем для автобусного производства «Волжанин».

Построение программного комплекса возможно как средствами MathLab\Simulink (математическая модель) NI\LabView (сбор и обработка сигналов), так и непосредственно средствами компиляторов Fortran и Delphi для выполнения соответствующих задач. Программную реализацию канала визуальной информации планируется вести средствами DirectX, OpenGL и VRML.

Научная новизна данных исследований заключается в определении средств реализации предложенного лабораторного метода испытаний и разработке критериев выбора этих средств, а также создании управляющего вычислительного комплекса моделирующей установки на основе сети из персональных компьютеров с развитым интерфейсом, на которых реализована работающая в реальном масштабе времени математическая модель динамики торможения транспортного средства.

Опыт работы исследователей ВолгГТУ в направлении разработки предлагаемой технологии и методики проведения испытаний.

Исследования по проблеме повышения эксплуатационных свойств автотранспортных средств с АБС в режиме торможения ведутся в ВолгГТУ, начиная с 1970 года. Результатом проведенных исследований явилось следующее:

- создана теория эксплуатационных свойств автотранспортных средств в режиме торможения, которая внедрена в учебный процесс при подготовке студентов специальности 1502 «Автомобили и автомобильное хозяйство»;

- созданы новые образцы автомобильных АБС, защищенные а.с. СССР (№1109328), а также патентами США (4356041), Италии (41589А/83), Германии (DD 24272443) и др. Изготовленные опытные конструкции рекуперативной АБС прошли проверку в ходе дорожного пробега автомобиля ИЖ - 2126 более 12 тыс. км. в осенне-зимний период в условиях Удмуртии;

- созданы стенды с управлением от аналоговой АВМ автомобильных АБС (а.с. 595650), а также систем управления антиюзовой автоматики летательных аппаратов. Последний внедрен в производство в ГосНИИГА (г. Москва). На нем проводились испытания опытной конструкции антиюзовой системы автоматики для самолета ЯК – 42;

- создан макет стенда-тренажера для испытания автомобильных АБС в условиях максимально приближенных к реальным с учетом корректирующих действий водителя по направлению курсового движения в соответствии с заданием НТП «Транспорт» на 2000-2002 гг.

В 2004 г., совместно с итальянской исследовательской группой по динамике шасси автомобиля (по инициативе Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Torino (Туринский политехнический институт) г. Турин Италия) реализован стенд (использующий разработанные в ВолГТУ принципы комплексной технологии моделирования) в лаборатории кафедры «Механика» Туринского политехнического института, и проведены испытания электрогидравлической тормозной системы (Electro-Hydraulics breaking system ЕНВ) (стенд создан на базе узлов тормозной системы выпускаемых фирмами Alfa Romeo, Bosch, Bendix, Magneti Marelli, TRW, при поддержке FIAT Auto Италия).

Накопленный опыт разработки и эксплуатации установок, реализующих комплексную технологию моделирования, позволяет перейти на новый качественный уровень – реализовать методику комплексных доводочных испытаний автотранспортных средств с автоматизированными тормозными системами в условиях заводского производства на стендах с имитацией курсового движения при непосредственном участии водителя по коррекции траектории движения транспортного средства, что значительно сократит затраты на проведение сертификационных испытаний и получение одобрения типа ТС автобусов производства «Волжанин»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЕМ АВТОБУСОВ МАРКИ "ВОЛЖАНИН"

А.П. Кулько¹, П.А. Кулько¹, В.А.Бабайцев², Д. В. Мартыненко³, С.А. Клопов³

¹ Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ;

² «МУП ВАК-1732»

³ ЗАО «ВАП «Волжанин»

Исследования, проведенные на кафедре «Автомобильный транспорт» ВПИ совместно с «МУП ВАК-1732», теплового режима салонов автобусов

марки «Волжанин» в холодное время года показывают, что в салоне автобуса не всегда обеспечивается постоянная комфортная температура воздуха 18...20 °С.

При наружной температуре минус 10 °С, наблюдается перегрев воздуха в салоне на 5...7 °С выше комфортной температуры 18...20 °С. А в случае интенсивного воздействия потока солнечной радиации, при движении автобуса на маршруте, через прозрачные ограждения на внутреннюю обшивку салона, температура воздуха – поднимается до 37...40 °С (рис. 1).

При наружной температуре 10...15 °С температура воздуха в салоне автобуса соответствует комфортной температуре 18...20 °С.

Однако при наружной температуре минус 15...25 °С температура воздуха на рабочем месте водителя составляет 16... 10°С, а в пассажирском салоне устанавливается температура воздуха 8...3 °С.

Избыточное количество тепла в салоне автобуса означает повышенный расход топлива, сжигаемого в независимых дизельных подогревателях жидкости (ПЖД).

В соответствии с «Нормами расхода топлив и смазочных материалов», введенных распоряжением Минтранса № АМ-23-р от 14 марта 2008 г., на обогрев салонов автобусов независимыми отопителями топливо выделяется из расчета расхода на 1 час работы автобуса на линии. Хотя существующие независимые отопители автомобиля работают в периодическом режиме, то есть по температуре охлаждающей жидкости на входе в отопитель устанавливаются различные по величине периоды включения и выключения горелки отопителя. Включение горелки отопителя происходит при температуре охлаждающей жидкости 73 °С и выключение – при температуре 78 °С.

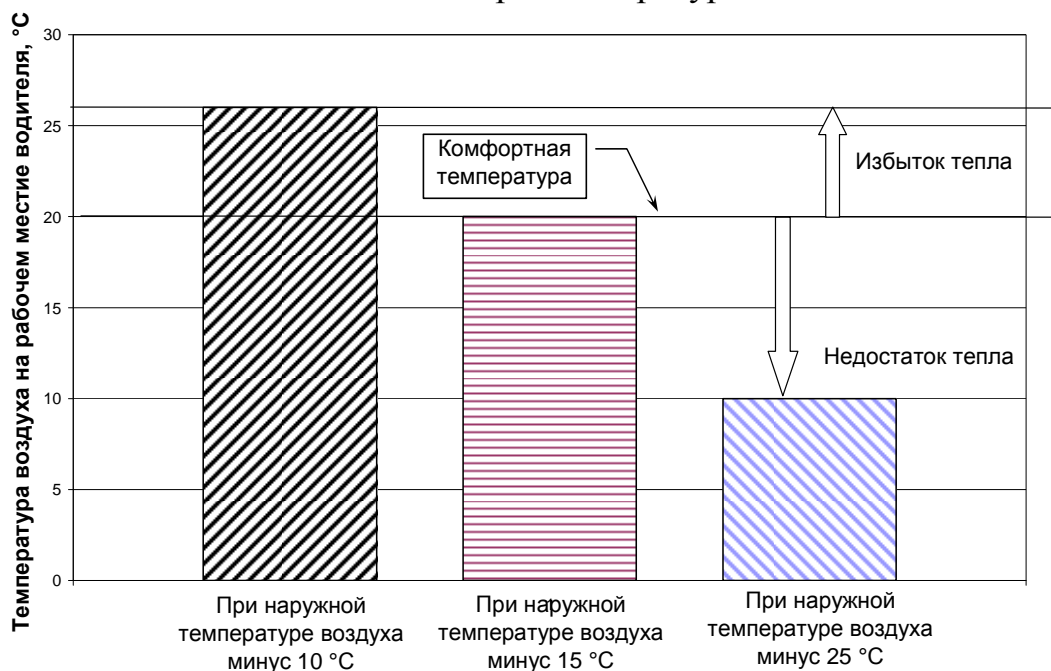


Рис.1. Температурный режим на рабочем месте водителя городского низкопольного 15 метрового автобуса «Сити ритм 15 м»

Недостаток тепла на рабочем месте водителя в холодные дни также приводит к прямым и косвенным расходам денежных средств из-за увеличения простудных заболеваний водителей, снижения безопасности движения при образовании на ветровом и боковых стёклах замерзшего конденсата; к жалобам пассажиров на недостаточный тепловой комфорт в салоне.

Система отопления автобуса сможет адекватно обеспечивать теплом салон автобуса при температуре минус 25 °С при таком выборе по сортаменту диаметров труб в каждой из ветвей системы, который кроме гидравлических потерь на трение и местные сопротивления в подводящих и отводящих трубопроводах системы обеспечит необходимые свободные (дополнительные) напоры для циркуляции охлаждающей жидкости с номинальным расходом через регулирующие клапаны и радиаторы.

Обычно удельные максимальные гидравлические потери давления на трение в 1 метре трубопровода системы отопления рекомендуют устанавливать от 50 до 200 Па/м, при этом скорость воды в трубах будет в пределах от 0,5 до 0,7 м/с [2,3]. Эти рекомендации обеспечивают минимальные капитальные затраты на трубопроводы и насосное оборудование.

Полученные расчетным путем рекомендуемые предельные значения расхода антифриза (50% водный раствор этилен гликоля) для выбора оптимального (экономичного) диаметра трубы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Рекомендуемые расходы и скорости антифриза при температуре 348 К (75 °С) в трубопроводах из поперечно-сшитого полиэтилена РЕХа при удельных потерях давления на трение в трубе 200 Па/м

| Рекомендуемый предельный расход жидкости, кг/с (л/ч) | Рекомендуемая предельная скорость жидкости, м/с | Диаметр x толщина стенки трубы, мм |
|--|---|------------------------------------|
| 0,08 (290) | 0,40 | 20x2,0 |
| 0,16 (550) | 0,47 | 25x2,3 |
| 0,32 (1110) | 0,57 | 32x2,9 |
| 0,58 (2030) | 0,68 | 40x3,7 |
| 1,08 (3770) | 0,80 | 50x4,6 |

Избыток тепла при его поступлении в салон от внешних источников и при увеличении температуры окружающей среды выше минус 15 °С следует компенсировать с помощью следящей системы автоматизированного управления, отслеживающей колебания температуры наружного воздуха и воздуха в салоне автобуса и пропорционально изменяющей подачу теплоносителя в радиаторы отопителей (рис. 2) [1]. Система включает датчики температуры ТЕ1-1, ТЕ-2-1; информационные преобразователи с устройством сравнения ТТУ1-1, ТТУ2-1; задающее устройство TZ2-3; устройства управления S1-3, S2-4, S2-8; исполнительные механизмы М1-4, М2-5, М2-9;

регулирующие органы В1-5 (дозированный насос горелки независимого отопителя), В2-7 (водяной клапан), В2-10 (вентилятор).

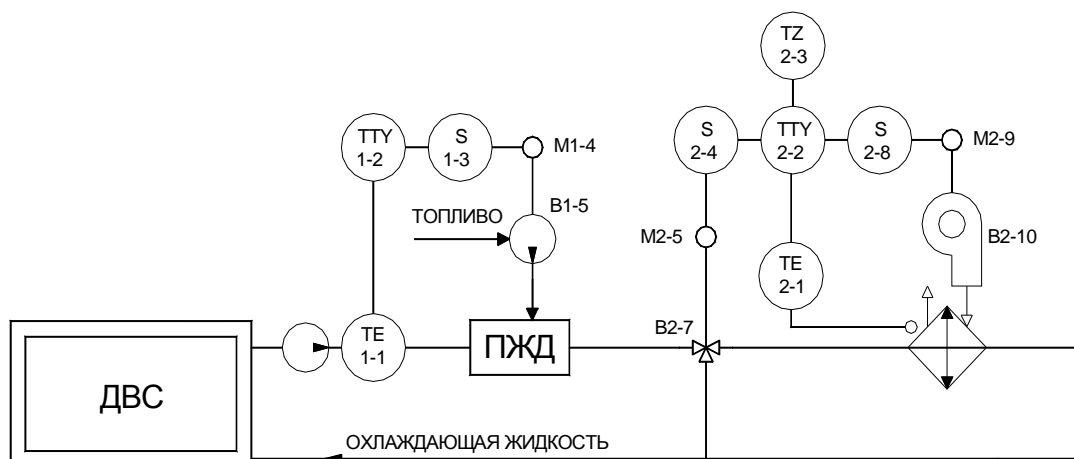


Рис. 2. Функциональная схема системы отопления салона автобуса

Годовой эффект от экономии топлива, при управлении отоплением в салоне городского автобуса при средней наружной температуре $T_n = -14$ °С:

$$\begin{aligned} \Delta z &= \text{Драб} \cdot g_e \cdot t_{\text{сут}} \cdot C_{\text{дт}} \cdot \{ (UA \cdot (T_{\text{факт}} - T_n) - UA \cdot (T_{\text{вн.у}} - T_n)) / 1000 \} = \\ &= 114 \cdot 0,12 \cdot 12 \cdot 20 \times \{ (572 \cdot (25 - (-14)) - 572 \cdot (19 - (-14))) \} / 1000 \approx 13000 \text{ руб.}, \end{aligned}$$

где *Драб.отоп* – число рабочих дней в году, когда в автобусе включается система отопления (за вычетом простоев при ТО-1, ТО-2); *g_e* – удельный расход топлива в автономном подогревателе, л/(час·кВт); *t_{сут}* – время работы автобуса в течение суток, час.; *C_{дт}* – оптовая цена дизельного топлива, руб./литр; *T_{факт}* – фактическая температура воздуха в салоне автобуса, °С; *UA* – коэффициент тепловых потерь через ограждения пассажирского салона; *T_n* – наружная температура; *T_{вн.у}* – желаемая комфортная температура.

Стоимость системы управления отоплением для городского низкопольного 15 – метрового автобуса составит 38000 руб. Зарубежные аналоги, например система автоматического температурного контроля немецкой фирмы Wabco, стоят не менее 120000 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников А. А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов. – М.: «Академия», 2003. – 376 с.
2. Тиатор И., Отопительные системы. – М.: Техносфера, 2006. – 272 с.
3. Яушовец Р. Гидравлика - сердце водяного отопления. – Вена: ГЕРЦ Арматурен ГмБх, 2005. – 199 с.

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В Г. ВОЛЖСКИЙ

О.А. Шиповалова, Д.А. Шиповалов

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Автомобильный транспорт является главной причиной ухудшения экологической ситуации в городе. Его вклад в загрязнение воздуха по данным Комитета по охране окружающей среды уже составляет 60 – 80 %, где почти половину составляет выброс оксидов углерода (в среднем 80 % общего количества выбросов), углеводородов (60 – 70 %), около 60 % приходится на оксиды азота, оксиды серы около 40 %, твердые вещества около 20%.

Обострению ситуации, по данным ГИБДД г. Волжского, способствует неуклонный рост автопарка (в целом по России он составляет 37 млн. ед., прирост парка составляет 13,7 %, т.е. до 289 тыс. единиц, а в нашем городе на 10 тыс. единиц ежегодно, где на государственный и муниципальный транспорт приходится 1590 единиц; частный – 6700; иностранный – 250; прочие – 3800), приводящий к увеличению выбросов.

В г. Волжском наблюдения за состоянием окружающей среды проводятся на 4 стационарных постах (станциях), стационарном посту филиала ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Волгоградской области в г. Волжский, Ленинском, Среднеахтубинском районах» и двух постах Муниципального учреждения «Служба охраны окружающей среды» (таблица 1.).

Таблица 1. Сведения о количестве постов (станций) экологического контроля

| Город | Количество постов (станций) | | |
|----------|-----------------------------|-----|-----------------|
| | ЦГМС | СЭН | Других ведомств |
| Волжский | 2 | 3 | 2 |

Посты оборудованы специализированным компьютерным оборудованием, осуществляющим непрерывный сбор, обработку и хранение информации. Установленное программное обеспечение позволяет удаленно получать данные о состоянии атмосферного воздуха в виде текущих значений, суточных и месячных отчетов.

При анализе проведенных наблюдений выделены наиболее загрязненные участки: транспортная развязка на пл. Строителей и пл. Свердлова; перекрестки: пр. Ленина – ул. Королева, пр. Ленина – ул. Прибрежная, пр. Ленина – ул. Александрова, ул. Карбышева – бульвар Профсоюзов, ул. Пушкина – ул. Энгельса, ул. Пушкина – ул. Пионерская, ул. Медведева – ул. Пушкина, ул. Энгельса – ул. Карбышева, ул. Пушкина – ул. Оломоуцкая.

Существуют различные методики для оценки уровня загрязненности атмосферного воздуха отработавшими газами автотранспорта. Одна из них позволяет решить следующие задачи:

– оценить загруженность участка улицы автотранспортом в зависимости от его видов и времени суток;

– расчетным путем оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автотранспорта по концентрации оксида углерода СО [1].

Студенты, группами по несколько человек размещаются на определенных участках разных улиц. Сбор данных производится в разное время суток:

– утром (8-9 часов);

– днем (13-14 часов);

– вечером (17-18 часов).

Концентрация оксида углерода (СО) рассчитывается по формуле (1):

$$C_{co} = (C_{\phi} + 0,01 \cdot N \cdot K_T) \cdot K_A \cdot K_Y \cdot K_C \cdot K_B \cdot K_{\Pi}, \quad (1)$$

где C_{co} - концентрация окиси углерода, мг/м³; C_{ϕ} - фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м³; N -

суммарная интенсивность движения, авт/час; K_T - коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода; K_A - коэффициент, учитывающий аэрацию местности; K_Y - коэффициент, учитывающий изменения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона; K_C - коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра; K_B - то же относительно влажности воздуха; K_{Π} - коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Данные, полученные расчетным путем, дают представление о наиболее загрязненных выбросами отработавших газов участках города. Эти участки улично-дорожной сети аналогичны участкам, представленным в «Докладе о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2007-2008 г.».

Высокие концентрации СО в атмосферном воздухе напрямую зависят от количества транспортных средств и их интенсивности движения. Поэтому первостепенной задачей является оптимизация движения городского транспорта с целью уменьшения его влияния на экологию города.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плотникова В.Н., Игнатъева Т.А. Зонова М.И. Промышленная экология. Часть 1. Загрязнение атмосферы: Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 3302 «Инженерная защита окружающей среды» / В.Н. Плотникова, Т.А. Игнатъева, М.И. Зонова. - Н. Новгород: Издательство ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2003.-48 с.

Таблица 2. Концентрация оксида углерода на различных участках улично-дорожной сети г. Волжского

| п/п | Пункт наблюдения | Содержание СО, мг/м ³ | | |
|-----|--|-------------------------------------|-------|-------|
| | | Утро | День | Вечер |
| 1. | пл. Ленина (ЦУМ) | 33,1 | 25,3 | 36 |
| 2. | ул. 19 Партсъезда (между Е и 29–м кварталом) | 8,506 | 7,12 | 5,76 |
| 3. | ул. Ленина – ул. Логинова | 10,12 | 16,12 | 18,08 |
| 4. | Кольцо СЭС | 24,27 | 28,14 | 27,47 |
| 5. | Кольцо Карбышева | 43,2 | 53,8 | 48,3 |
| 6. | ул. Мира – ул. Александрова | 4,065 | 6,186 | 4,173 |
| 7. | Спутник | 49,99 | 58,9 | 48,6 |
| 8. | ул. Мира – ул. Оломоуцкая | 10,07 | 11,72 | 12,34 |
| 9. | ул. Пушкина (оптовая база) | 5,26 | 5,88 | 5,31 |
| 10. | ул. Энгельса – ул. Карбышева | 18,9 | 33,1 | 34,2 |
| 11. | Бульвар Профсоюзов | 23,75 | 48,98 | 37,95 |
| 12. | ул. Горького – ул. Коммунистическая | 13,5 | 7,512 | 13,79 |
| 13. | ул. Горького (ДОСААФ) | 7,72 | 8,22 | 8,62 |
| 14. | ул. Логинова – ул. Горького | 12,08 | 10,4 | 7,6 |

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ НА ШУМ В САЛОНЕ АВТОБУСА

А. А. Ершов А. В. Победин

Волгоградский государственный технический университет

При проектировании автотракторной техники все большее внимание уделяется шумности как внутри салона, так и снаружи [1-3]. В данной работе рассматриваются результаты опытных измерений шума в салоне современных автобусов различных компоновочных схем. Измерения проводились по шкале «А», «С» и «lin» шумомера в пустом автобусе при постоянной скорости 20 км/ч на первой передаче (см. таблица 1).

Таблица 1

| Показатель | Лиаз 5256 | Волжанин 5270 | Волжанин 6270 |
|------------------------------|-----------|---------------|---------------|
| 1. Мощность, кВт | 169 | 169 | 221 |
| 2. Длина, м | 11,4 | 11,8 | 15,22 |
| 3. Шум в передней части, дБА | 69 | 69 | 67 |
| 3. Шум в средней части, дБА | 78 | 79 | 67 |
| 3. Шум в задней части, дБА | 82 | 79 | 67 |

Анализ испытаний показывает, что самые высокие показатели по шуму наблюдаются в месте расположения силовой передачи (двигатель, трансмиссия, ведущие колеса). В ходе сравнительного анализа выявлено, что у всех автобусов наибольший уровень шума в задней части, так как здесь находится силовая передача. У автобуса «Волжанин 6270» показатели шума одинаковы как в задней части, где находится двигатель, и в передней части (в кабине у водителя), так и в средней части, где находится пассажирская площадка.

В результате сравнительного анализа трёх марок автобусов было выявлено, что наименьшие шумовые характеристики имеет автобус «Волжанин 6270». Причем шум внутри всего пространства салона автобуса одинаков, что обеспечивает комфорт для всех пассажиров автобуса. Автобус «Волжанин 5270» имеет средние шумовые характеристики и неравномерное распределение шума по салону автобуса (высокий уровень шума в задней части(79дБА), низкий в передней части(69дБА) и средний в середине автобуса (72дБА)). Автобус «ЛиАЗ 5256» имеет самые высокие шумовые характеристики и также, как и у автобуса «Волжанин 5270» неравномерное распределение шума по салону автобуса (высокий уровень шума сзади (82дБА), низкий в передней части(69дБА) и средний в середине автобуса (78дБА)).

Таким образом, наиболее приемлемой компоновочной схемой можно считать схему автобуса «Волжанин 6270», которая обеспечивает наименьшие шумовые характеристики(67дБА) в любой части салона автобуса, несмотря на большую мощность силовой передачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническая акустика транспортных машин: Справочник/ Под ред. Н. И. Иванова. – СПб.:
2. Иванов Н.И. Борьба с шумом и вибрациями на путевых и строительных машинах – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 213 с.
3. Победин А.В. Проектирование виброшумоизоляции тракторной кабины: Уч. пособие/ ВолгГТУ, Волгоград, 1994. – 92 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ УЧЕТА И АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Р.В. Заболотный¹, В.С. Коробов², А.Е. Чулюканов³, Д.А. Несынов³

¹Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

²МУП ВАК-1732, г. Волжский

³Волгоградский государственный технический университет

Изменение конструкции автомобиля неизбежно влияет на ресурс деталей, поэтому требуется разработка и внедрение эффективных технологий контроля технического состояния, учета и анализа отказов, позволяющих корректировать нормативы ТО и ремонта, оценивать эффективность модернизации конструкции.

Выполнена разработка информационной подсистемы учета технических воздействий для исследования влияния совершенствования конструкции на ресурс деталей и разработки рекомендаций по рациональной эксплуатации автомобилей. В состав разработанной системы учёта и контроля входят: 1) система учёта неисправностей и ремонтных операций; 2) система учёта параметров технического состояния; 3) система контроля режимов работы автомобиля.

Система учёта параметров технического состояния автомобилей содержит: подсистему учёта технических воздействий, подсистему анализа технических воздействий, подсистему анализа технического состояния, подсистему анализа качества ТО и ремонта.

На основе предлагаемой структуры учёта технических воздействий может быть осуществлен: анализ неисправностей по различным критериям, возможность определения и прогнозирования ресурсов элементов, установление сроков контроля и замены деталей. Часть предлагаемых рекомендаций апробирована в МУП ВАК-1732 в отделе ОТК, персональный учет в предлагаемой форме ведется по отдельным агрегатам и системам: двигатель и тормозная система.

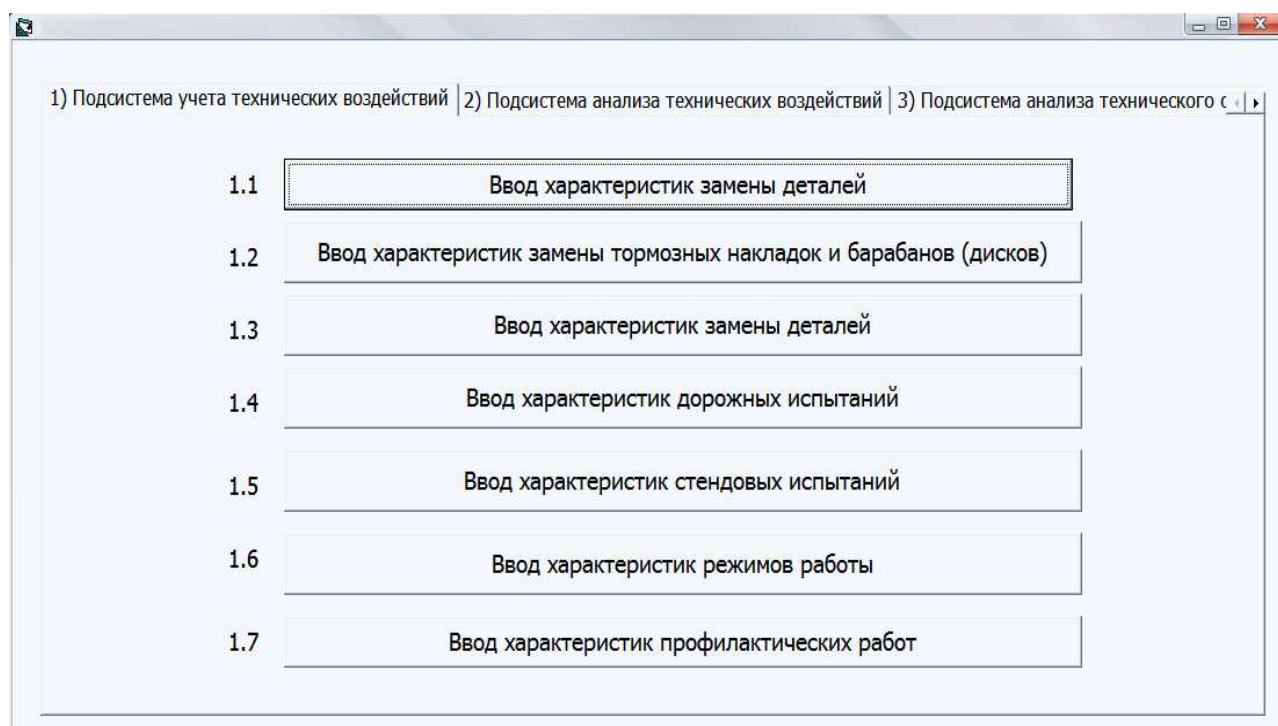


Рис. 1. Элементы системы программ учёта и анализа

Авторами с использованием предлагаемой системы проводился анализ неисправностей применительно к тормозной системе. Установлено:

– преобладающими неисправностями барабанной тормозной системы автобусов «Волжанин-5270» с АБС являются обрыв тормозных накладок и прорывы диафрагм тормозных камер;

– преобладающими неисправностями дисковой тормозной системы автобусов «Волжанин-6270», «Волжанин-5270.06» и «Волжанин-6270.06» с АБС являются обрыв тормозных накладок, заклинивание и поломка механизмов тормозных суппортов.

Выводы.

1) При эксплуатации автомобиля, оснащенного АБС, рекомендуется ведение систематического замера толщины и учёт замены накладок и дисков тормозных механизмов.

2) Контроль технического состояния (замер толщины тормозных накладок и дисков) необходимо кроме ТО-2, проводить при ТО-1, и при отклонениях интенсивности износа от средних значений производить проверку автомобиля на силовом роликовом стенде.

3) Систематическое накопление данных о периодичности контроля и заменах позволит применить методы математического моделирования для определения периодичностей контроля технического состояния, ТО и ремонта тормозных и других систем автомобилей.

4) При торможении автомобиля, оснащенного АБС, присутствуют различные периоды работы колеса, которые необходимо учитывать для определения пути и времени трения элементов тормоза.

5) Необходим постоянный мониторинг условий работы тормозных систем для предупреждения неравномерности их износа, вызванного техническими неисправностями и транспортными условиями.